

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-220120

(43)Date of publication of application : 14.08.2001

(51)Int.Cl.

C01B 31/10

B01J 19/00

B09B 3/00

C10B 53/00

(21)Application number : 2000-032548

(71)Applicant : NKK DESIGN & ENGINEERING CORP

(22)Date of filing : 10.02.2000

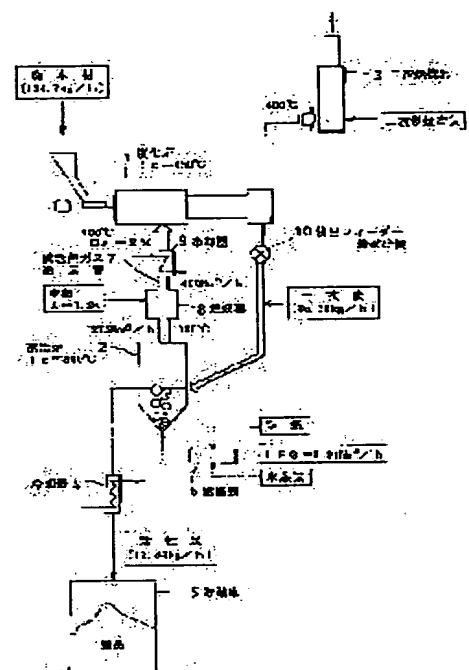
(72)Inventor : AIZAWA KAZUO

(54) METHOD FOR MANUFACTURING ACTIVATED CARBON FROM WASTE AND MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing activated carbon by which the heat supplied from the outside is minimized at the time of continuously carbonizing and activating waste as the raw material to manufacture activated charcoal, and the waste is efficiently carbonized in the carbonization stage.

SOLUTION: Scrap wood 25 is continuously charged into a rotary kiln 11. A combustion gas formed by burning an activation-furnace gas is introduced into an aerated partial combustion and carbonization part 12. The scrap wood 25 is aerated, partially burned by the combustion gas, carbonized, passed through a retention part 13 to promote the carbonization of the scrap wood 25 and then sent to a secondary combustor 3 from an exhaust port 21. The obtained primary charcoal is sent to an activation furnace 2. LPG is introduced into a combustor 6, burned and then supplied to the activation furnace 2 along with steam and air to activate the primary carbon sent from a carbonization furnace 1. The activation-furnace gas is sent to a combustor 8, then cooled by a cooler 9 to such a temperature as to be supplied to the carbonization furnace 1 and introduced into the kiln 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-220120

(P2001-220120A)

(43) 公開日 平成13年8月14日 (2001.8.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

C 0 1 B 31/10

C 0 1 B 31/10

4 D 0 0 4

B 0 1 J 19/00

B 0 1 J 19/00

E 4 G 0 4 6

3 0 1

3 0 1 E 4 G 0 7 5

B 0 9 B 3/00

Z A B

B 0 9 B 3/00

3 0 2 F 4 H 0 1 2

3 0 2

C 1 0 B 53/00

Z A B A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-32548 (P2000-32548)

(71) 出願人 591079188

エヌケーケー総合設計株式会社

神奈川県横浜市鶴見区弁天町 3 番地

(22) 出願日 平成12年2月10日 (2000.2.10)

(72) 発明者 相沢 和夫

神奈川県横浜市鶴見区弁天町 3 番地 エヌ

ケーケー総合設計株式会社内

(74) 代理人 100085109

弁理士 田中 政浩

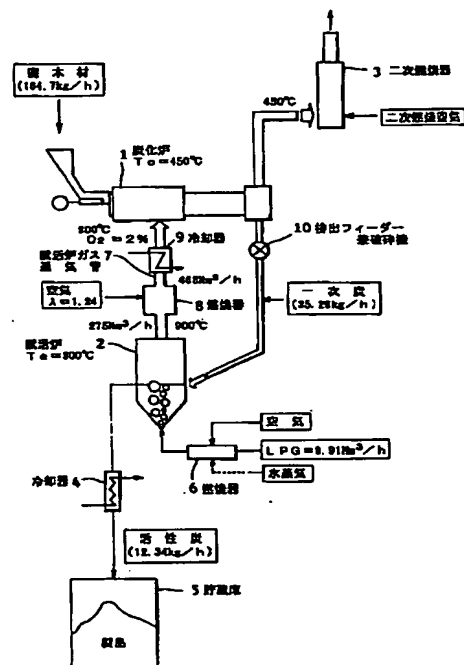
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物からの活性炭製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 廃棄物を原料に、炭化工程及び賦活化工程を連続的に行って活性炭を製造する際、外部から供給する熱量をできる限り低減できるようにするとともに、炭化工程において原料廃棄物の炭化を効率よく行うことができるようにした活性炭製造方法を提供する。

【解決手段】 廃木材 25 をロータリキルン 11 内に連続的に投入する。通気性部分燃焼炭化部 12 において、賦活炉ガスを燃焼させた燃焼ガスが導入される。導入された燃焼ガスは、廃木材 25 を通気して部分燃焼させて炭化させ、さらに、滞留部 13 を通り廃木材 25 の炭化を促進させ、その後、排気口 21 から二次燃焼器 3 へ送られる。得られた一次炭は、賦活炉 2 に送られる。賦活炉 2 においては、LPG が燃焼器 6 に導入されて燃焼された後、水蒸気及び空気とともに賦活炉 2 に供給され、炭化炉 1 から送られてきた一次炭を賦活する。賦活炉ガスは、燃焼器 8 に送られ燃焼された後、冷却器 9 で炭化炉 1 に供給可能な温度まで冷やされた後、ロータリキルン 11 内に導入される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 廃棄物を原料に、炭化工程、賦活化工程を連続して行い活性炭を得る活性炭の製造方法であって、賦活化工程から発生する可燃性の賦活炉ガスを燃焼させた後、前段の炭化工程に熱源ガスとして供給するようにしたことを特徴とする廃棄物からの活性炭製造方法。

【請求項 2】 廃棄物を原料に、乾燥工程、炭化工程、賦活化工程を連続して行い活性炭を得る活性炭の製造方法であって、賦活化工程から発生する可燃性の賦活炉ガスを燃焼させた後、前段の乾燥工程又は炭化工程と乾燥工程との双方に熱源ガスとして供給することを特徴とする廃棄物からの活性炭製造方法。

【請求項 3】 一次炭を製造する炭化炉と、この炭化炉で製造された一次炭を賦活して活性炭を製造する賦活炉とを有する活性炭の製造装置であって、乾燥炉と賦活炉とが賦活炉ガス通気管で連結されるとともに、この賦活炉ガス通気管に燃焼器が設けられていることを特徴とする廃棄物からの活性炭製造装置。

【請求項 4】 廃棄物からなる原料を乾燥させる乾燥炉と、この乾燥炉で乾燥させられた原料から一次炭を製造する炭化炉と、この炭化炉で製造された一次炭を賦活して活性炭を製造する賦活炉とを有する活性炭の製造装置であって、乾燥炉又は炭化炉と乾燥炉との双方と賦活炉とが賦活炉ガス通気管で連結されるとともに、この賦活炉ガス通気管に燃焼器が設けられていることを特徴とする廃棄物からの活性炭製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガス処理、水処理、その他の目的で使用される活性炭の製造方法及び製造装置に関し、さらに詳しくは、廃棄物から燃費を削減しつつ効率的に活性炭を製造することができる製造方法及び製造装置に関するものである。また、ごみ焼却炉等のダイオキシン対策のためのシステムとしても適用できる環境保全技術にも関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、廃棄物を原料とした活性炭の製造方法に関しては各種技術が提案されている。そして、そのほとんどの技術は、何らかの方法によって得られる一次炭化物を原料に、オフラインにて賦活処理を行っている。また、廃棄物を原料とした活性炭製造システムによらず、日本国内及び世界中において安価に現地生産されているやし殻炭又は石炭等を調達し、これらを原料として賦活処理を行って活性炭を製造する装置があり、このような活性炭の製造方法のみが工業的に稼働しているのが実体である。このことは、従来、活性炭の製造においては、活性炭を製造することのみが目的とされ、活性炭をいかに安価に製造できるかという点にのみ主眼が置かれていたからである。

【0003】したがって、廃棄物から出発し、一貫した炭化、賦活化の操作によって活性炭を連続して製造する試みは、従来実用化されておらず新しいものと言える。

【0004】ところで、いかなる廃棄物であっても、外部からの熱の供給をおこなった上で個々の従来技術に基づいて炭化並びに賦活化の工程をそれぞれ実施し、これらの工程を組み合わせれば連続して活性炭を得る装置を得ることができる。このようにして考えることができる活性炭の製造装置の例を図 8 に示す。

【0005】図 8 に示す活性炭の製造装置は、水分 20 %、低位発熱量 3200 kcal/kg 程度の建築廃木材を原料として活性炭を得るプラントを検討したものである。この活性炭の製造装置においては、ホッパー 51 に供給した廃材を送込み機構で 52 により炭化炉 53 に投入するとともに、熱風を送って廃材を部分燃焼及び炭化させるものである。この時、廃材の送り込み量 164.7 kg/h で、30.86 kg/h の一次炭化物が得られる。

【0006】この一次炭化物は、排出フィーダ兼破砕機 54 で破砕された後、賦活炉 55 に送られる。そして、燃焼器 56 に LPG 燃料 6 Nm³/h と水蒸気 30 kg/h 程度を供給して燃焼させて賦活化ガスを製造し、この賦活化ガスを賦活炉 55 に供給し、一次炭化物から活性炭を製造する。この時、10.8 kg/h の活性炭が得られる。得られた活性炭は、冷却器 57 で冷却された後、貯蔵庫 58 へ送られる。また、炭化炉 53 から排出された乾留ガス及び賦活炉 55 から排出された賦活炉ガスは、二次燃焼器 59 に送られ燃焼された後排出される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したような活性炭の製造方法においては、活性炭を得るために多量の熱量を外部から供給することが必要であり、産業廃棄物の処理の観点からするとその運転費用が大きく問題であった。

【0008】さらに、原料廃棄物の水分等が高く十分な発熱量が無い場合には、活性炭の収率が小さく、また、通常空気によって部分燃焼させることができなくなり、活性炭の製造ができなくなる問題があった。

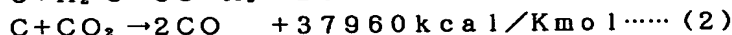
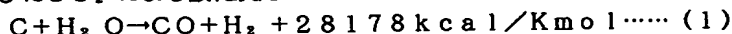
【0009】本発明は、以上の問題点を解決し、外部から供給する熱量を無くし又は削減することができるようにするとともに、炭化工程において原料廃棄物の炭化を確実かつ効率よく行うことができるようにした廃棄物からの活性炭製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】ところで、活性炭の製造は、上述したように、炭化工程、賦活化工程の順に行われており、このような工程からなる活性炭の製造工程において、熱エネルギー消費は賦活化工程において発生す

る。

【0011】炭化工程で製造された一次炭が賦活化工程において賦活される過程は、以下の式(1)及び(2)で示すように、水蒸気並びにCO₂による酸化反応によ*



【0012】賦活化工程は、800~1000℃の高温での反応となり、燃料はこの反応熱の他に、一次炭の予熱、燃焼ガスの900℃までの昇温等に消費される。一方、一次炭の約70%は酸化によって消費され、C

*る炭素の焼損で記述される。この反応は吸熱反応であり、反応を行わせるためには外部からの加熱が必要となる。

※O、H₂等の可燃性ガスとして炉外へ排出される。

【0013】図8に示した活性炭製造装置における賦活炉出口の排ガス量及びその組成の一例を以下に示す。

※10 【0014】

賦活炉：

温度	900℃
賦活炉ガス流量	241Nm ³ /h
平均発熱量	817kcal/Nm ³ (低位)
ガス組成	H ₂ : 10%、CO: 18.6%
その他	水蒸気、窒素、CO ₂

【0015】上記賦活炉から排出される賦活炉ガスは、自然性があり、また、その熱量は、賦活炉で消費されたLPGの全発熱量よりも大きいものであった。本発明は、上記知見に基づきなされたもので、賦活炉から排出される可燃性の賦活炉ガスを有効利用することにより、外部から供給しなければならない所用熱量を削減することができることと、炭化工程における原料廃棄物の炭化を効率よく行うことができるようにしたものである。

【0016】すなわち、請求項1に係る廃棄物からの活性炭製造方法は、廃棄物を原料に、炭化工程、賦活化工程を連続して行い活性炭を得る活性炭の製造方法であって、賦活化工程から発生する可燃性ガスを燃焼させた後、前段の炭化工程に熱源ガスとして供給するようにしたことを特徴として構成されている。

【0017】請求項1に係る廃棄物からの活性炭製造方法においては、賦活化工程で発生した賦活炉ガスを一旦燃焼させ、昇温された状態で炭化工程に導入され原料を炭化させる熱ガスに利用される。

【0018】請求項2に係る廃棄物からの活性炭製造方法は、廃棄物を原料に、乾燥工程、炭化工程、賦活化工程を連続して行い活性炭を得る活性炭の製造方法であって、賦活化工程から発生する可燃性ガスを燃焼させた後、前段の乾燥工程又は炭化工程と乾燥工程との双方に熱源ガスとして供給することを特徴として構成されている。

【0019】請求項2に係る廃棄物からの活性炭製造方法においては、賦活化工程で発生した賦活炉ガスを一旦燃焼させ、昇温された状態で乾燥工程又は炭化工程と乾燥工程の双方に導入され、原料を乾燥又は炭化させる熱ガスに利用される。

【0020】請求項3に係る廃棄物からの活性炭製造装置は、一次炭を製造する炭化炉と、この炭化炉で製造された一次炭を賦活して活性炭を製造する賦活炉とを有する活性炭の製造装置であって、乾燥炉と賦活炉とが賦活

炉ガス通気管で連結されるとともに、この賦活炉ガス通気管に燃焼器が設けられていることを特徴として構成されている。

20 【0021】請求項3に係る廃棄物からの活性炭製造装置においては、賦活炉で発生した賦活炉ガスは賦活炉ガス通気管を通して炭化炉へ送られるが、賦活炉ガス通気管を通る際、燃焼器で燃焼されて昇温された状態で炭化炉に供給され、原料の炭化のための熱ガスとして利用される。

30 【0022】請求項4に係る廃棄物からの活性炭製造装置は、廃棄物からなる原料を乾燥させる乾燥炉と、この乾燥炉で乾燥させられた原料から一次炭を製造する炭化炉と、この炭化炉で製造された一次炭を賦活して活性炭を製造する賦活炉とを有する活性炭の製造装置であって、乾燥炉又は炭化炉と乾燥炉との双方と賦活炉とが賦活炉ガス通気管で連結されるとともに、この賦活炉ガス通気管に燃焼器が設けられていることを特徴として構成されている。

40 【0023】請求項4に係る廃棄物からの活性炭製造装置においては、賦活炉で発生した賦活炉ガスは賦活炉ガス通気管を通して乾燥炉又は炭化炉と乾燥炉との双方へ送られるが、賦活炉ガス通気管を通る際、燃焼器で燃焼されて昇温された状態で乾燥炉に供給され、原料の乾燥又は炭化のための熱ガスとして利用される。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明による廃棄物からの活性炭製造方法において、賦活化工程から炭化工程又は乾燥工程へ供給する乾留ガスは、炭化工程又は乾燥工程に必要な量を満足すれば、賦活化工程で発生した賦活炉ガスの全量である必要はなく、その一部分であってもよい。

【0025】乾燥炉は、炭化炉と別個に独立して設けてもよいが、炭化炉と一体に設けてもよい。例えば、一つのロータリキルンの区分し、前段を乾燥部、後段を炭化部とする。

【0026】炭化炉としては、ロータリキルン式、流動層式、移動層式等の炉形式が、また運転方法としては、バッチ式、連続式等のいずれもが適用できる。炭化は、一般に空気比0.1~0.3程度で部分燃焼させる。また炭化温度は300~600℃程度が用いられている。

【0027】賦活炉としては、ロータリキルン、流動層炉、固定層炉、移動層炉、移動床炉、等各種形式が適用でき、原料の投入、製品の取り出しを連続的に行う連続炉、間欠的に行うバッチ炉の双方が適用できる。この賦活過程では、酸化剤として水蒸気、空気、二酸化炭素、燃焼ガスなどが用いられる。これらのなかで、水蒸気による賦活が、得られる活性炭の性能面からは最善と考えられる。水蒸気には廃熱ボイラーで発生する水蒸気を用い、あるいは焼却設備内で発生する各種の熱を用いて水蒸気を発生させて用いることができる。

【0028】

【実施例】本発明による廃棄物からの活性炭製造装置の第1実施例（請求項1及び3に対応）を図1、図2及び図3を参照して説明する。

【0029】図1は活性炭製造装置の概略を示す図、図2は活性炭製造装置に用いる炭化炉をキルンの軸と平行に切断した断面図、図3は図2中A-A線断面図である。

【0030】図1において、1は廃棄物から一次炭を製造する炭化炉、2は炭化部1から送られてきた一次炭を賦活して活性炭を製造する流動層式の賦活炉、3は炭化炉1から排出された乾留ガスを燃焼させる二次燃焼器、4は賦活炉2で製造された活性炭を冷却する冷却器、5は冷却器4で冷却された活性炭を貯蔵する貯蔵庫、6は賦活炉2に供給する賦活ガスを製造する燃焼器である。賦活炉2の上端と炭化炉1の給気側とは、賦活炉ガス通気管7により連結されており、この賦活炉ガス通気管7には賦活炉2側から燃焼器8及び冷却器9が設けられている。また、炭化炉1と賦活炉2とは、フィーダー兼破砕機10を介して連結されており、炭化炉1から賦活炉2に一次炭を直接供給できるようになっている。

【0031】前記炭化炉1は、図2及び図3に示すように、ロータリキルン11の入口側の約半分が多数の通気孔が形成された通気性部分燃焼炭化部12となり、出口側が通気孔が形成されていない滞留部13となっている。ロータリキルン11の両端には鏡板14、14が設けられており、ロータリキルン11はこれらの鏡板14、14により摺動して回転自在に支持されている。また、ロータリキルン11には歯車15が外周に設けられ、この歯車15は歯車16を介してモータ17に連結されており、モータ17の駆動により、ロータリキルン11が一定方向に回転するようになっている。

【0032】ロータリキルン11の通気性部分燃焼炭化部12の外周には、円筒状の外胴18が少しの間隙を持って設けられており、この外胴18の下面側には、空気

又は燃焼ガスをロータリキルン11内に送り込むための給気用風箱19が設けられ、この給気用風箱19には空気等が送られて来る給気口20が設けられている。また、ロータリキルン11の出口側には乾留ガスを排気する排気口21が設けられており、この排気口21に前記賦活炉ガス通気管9が連結されるとともに、二次燃焼器3に連結されている。

【0033】また、ロータリキルン11の内部には、ロータリキルン11の回転により原料を移送するスクルー22が設けられるとともに、ロータリキルン11の入口側（図中左側）には、ホッパー23及び原料を送り込むための送り込み機構24が設けられている。

【0034】以上のような活性炭製造装置で活性炭を製造するには、原料としての廃木材25を20~30mm程度のチップにした後、ホッパー23から送り込み機構24によりロータリキルン11内に連続的に投入する。投入された廃木材25はロータリキルン11の回転に伴いスクルー22により出口側に搬送されるが、通気性部分燃焼炭化部12において、給気口20及び給気用風箱19と通って後述する賦活炉ガスを燃焼させた燃焼ガスが導入される。導入された燃焼ガスは、廃木材25を通気して部分燃焼させて炭化させ、さらに、滞留部13を通り廃木材25の炭化を促進させ、その後、排気口21から二次燃焼器3へ送られる。こうして得られた一次炭は、排出フィーダー兼破砕機10により数mm程度に破砕された状態で賦活炉2に送られる。この時、炭化炉1温度450℃の条件において、廃木材導入量164.7kg/hに対して35.3kg/hの一次炭が得られた。この量は、賦活炉ガスを再利用しない図8に示す活性炭製造装置の場合に比較して、約15%高い値である。

【0035】賦活炉2においては、LPGが燃焼器6に導入されて6.91Nm³/hで燃焼された後、水蒸気及び空気とともに賦活炉2に供給され、炭化炉1から送られてきた一次炭を賦活する。この燃料消費量は、図8に示す活性炭製造装置の場合よりも15%多いが、得られる活性炭は12.34kg/hと15%増大している。この時、賦活炉2において発生した可燃性の賦活炉ガスは、発熱量が1015kcal/Nm³であり自然可能である。この賦活炉ガスは、燃焼器8に送られ燃焼された後、冷却器9で炭化炉1に供給可能な温度まで冷やされた後、給気口20及び給気用風箱19を介してロータリキルン11内に導入される。前記賦活炉ガスの燃焼は、空気比1.24とし、その結果、炭化炉1に供給される時点では、酸素濃度は2%となっている。また、ロータリキルン11に導入されるガスの温度を約900℃とした。このような運転条件においては、賦活炉2で発生した賦活炉ガスの全量を炭化炉1に供給することができた。

【0036】以上のように、賦活炉2で発生した賦活炉

ガスを燃焼させて、炭化炉1の熱源及び部分燃焼用空気として循環させることによって、活性炭の総合収率を約15%向上させることができた。

【0037】本発明による廃棄物からの活性炭製造装置の第2実施例(請求項2及び4に対応)を図4、図5、図6及び図7を参照して説明する。

【0038】図4は活性炭製造装置の概略を示す図、図5は活性炭製造装置に用いる炭化炉をキルンと平行に切断した断面図、図6は図5中B-B線断面図、図7は図5中C-C線断面図である。

【0039】第2実施例は、部分燃焼させて炭化させる炭化部の前段に乾燥部を設けた乾燥炭化炉を用いたもので、その他の構成は第1実施例と同一である。すなわち、乾燥炭化炉30以外の賦活炉2、二次燃焼器3、冷却器4、貯蔵庫5、燃焼器6、賦活炉ガス通気管7、燃焼器8、冷却器9及び排出フィーダー兼破砕機10は、第1実施例と略同様に構成されている。

【0040】乾燥炭化炉30は、図5、図6及び図7に示すように、ロータリキルン31は3つに区分されており、前段側から、多数の通気孔が形成された通気性乾燥部32、多数の通気孔が形成された通気性部分燃焼炭化部33及び通気孔が形成されていない滞留部34が設けられている。ロータリキルン31の両端には鏡板35、35が設けられており、ロータリキルン31はこれらの鏡板35、35により摺動して回転自在に支持されている。また、ロータリキルン31には歯車36が外周に設けられ、この歯車36は歯車37を介してモータ38に連結されており、モータ38の駆動により、ロータリキルン31が一定方向に回転するようになっている。

【0041】通気性乾燥部32の外周には、円筒状の外胴39が少しの間隙を持って設けられており、この外胴39の下面側には給気用風箱40が設けられ、さらに、この給気用風箱40には燃焼ガスが送られて来る給気口41が設けられている。そして、この給気口41は、前記賦活炉ガス通気管7に連結されており、賦活炉2で発生した賦活炉ガスを燃焼させた後、ロータリキルン31内に導入できるようになっている。また、通気性乾燥部32の外胴39の上面側には排気用風箱42が設けられ、この排気用風箱42には排気口47が設けられ、そして、この排気口47は前記二次燃焼器3に連結されている。

【0042】通気性部分燃焼炭化部33の外周にも円筒状の外胴44が少しの間隙をもって設けられており、この外胴44の下面側には、給気用風箱45が設けられており、この給気用風箱45には空気等をロータリキルン31内に送り込むための給気口46が設けられている。また、ロータリキルン31の出口側には乾留ガスを排気する排気口46が設けられ、この排気口47は二次燃焼器3に連結されている。

【0043】また、ロータリキルン31の内部には、ロ

ータリキルン31の回転により原料を移送するスクリーナ48が設けられるとともに、ロータリキルン31の入口側(図中左側)には、ホッパー49及び原料を送り込むための送り込み機構50が設けられている。

【0044】以上のような活性炭製造装置で活性炭を製造するには、原料としての廃木材25を20~30mm程度のチップにした後、ホッパー49から送り込み機構50によりロータリキルン31内に連続的に投入する。投入された廃木材25はロータリキルン31の回転に伴いスクリーナ48により出口側に搬送されるが、通気性乾燥部32において、給気口41及び給気用風箱40と通って後述する賦活炉ガスを燃焼させた燃焼ガスが導入される。導入された燃焼ガスは、廃木材25を通気して乾燥させ、その後、排気口47から二次燃焼器3へ送られる。この時、導入される燃焼ガスは、酸素濃度が2%程度の低い値であって、通気性乾燥部32で廃木材が部分着火しないようになっている。

【0045】廃木材25は、通気性乾燥部32から通気性部分燃焼炭化部33に送られ、通気性部分燃焼炭化部33において、給気口46から送られてきた新鮮な空気により約20%程度の部分燃焼させられるとともに炭化され、さらに、滞留部34に送られ炭化が促進される。

【0046】こうして得られた一次炭は、排出フィーダー兼破砕機10により数mm程度に破砕された状態で賦活炉2に送られる。この時、炭化炉30温度450℃の条件において、30.86kg/hの一次炭が得られた。

【0047】賦活炉2においては、LPGが燃焼器6に導入されて6.05Nm³/hで燃焼された後、水蒸気及び空気とともに賦活炉2に供給され、乾燥炭化炉30から送られてきた一次炭を賦活する。この時、賦活炉2において発生した可燃性の賦活炉ガスは、発熱量が1015kcal/Nm³であり自然燃焼可能である。この賦活炉ガスは、燃焼器8に送られ燃焼された後、冷却器9で炭化炉30の通気性乾燥部32に供給可能な温度まで冷やされた後、給気口41及び給気用風箱40を介してロータリキルン31内に導入される。前記賦活炉ガスの燃焼は、空気比1.24とし、その結果、炭化炉に供給される時点では、酸素濃度は2%となっている。また、ロータリキルン31に導入されるガスの温度は約900℃とした。このような運転条件においては、賦活炉2で発生した賦活炉ガスの全量を炭化炉30に供給することができた。

【0048】この実施例において、図8に示した活性炭製造装置と同量の活性炭を得る場合を想定すると、排木材としては含水率が47%とほぼ原木並の原料を直接活性炭にできる。その投入量は、248kg/h、通気性乾燥部32の出口では水分20%、164.7kgとなっており、この部分での原料性状は、第1実施例における原料(水分20%、164.7kg/h)と同じ条件となっている。

【0049】この実施例において、理想的な場合を想定し、賦活炉出口での可燃性ガスのカロリーを原材料の水分の除湿に100%有効に利用した場合、廃木材の初期水分量は67%程度まで許容できる。この場合、投入量は403kg/hである。

【0050】以上のように、可燃性ガス成分を多量に含む賦活炉ガスを燃焼させて、炭化の前段に設けた原料の乾燥炉に導入し、原材料の除湿を行うことにより、熱エネルギーの追加投入をすることなく、高含水率の原材料であっても効率よく活性炭を製造することができる。

【0051】また、冷却器としては間接熱交換器を用いることができる。また、水蒸気その他の不活性ガスを導入して冷却することもできるが、酸素が多くなると原料の着火が始まるので、空気の混合による冷却は好ましくない。

【0052】

【発明の効果】本発明は、以上のような構造にすることにより、以下に示す効果を有する。

(1) 賦活炉で発生した賦活炉ガスを低空気比で燃焼させて炭化炉に導入することにより、乾留ガスの熱源とすることができる。これまで部分燃焼によって賄われたこの熱を賦活炉ガスによって供給することになり、所要な部分燃焼率が下がり、結果的に同一原料量から得られる活性炭の収量が増大する。

(2) 炭化炉の前段に乾燥炉を設け、賦活炉ガスの燃焼排ガスを乾燥炉に導入して投入原料の除湿が行われるので、投入原料としては、最大67%程度の水分まで拡大できる。その結果、活性炭製造のための原料が大幅に拡大され、原木、生ごみ等をも原料として活性炭を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による廃棄物からの活性炭製造装置の第1実施例の概略図である。

*

*【図2】 本発明による廃棄物からの活性炭製造装置の第1実施例に用いた炭化炉をロータリキルンの軸線に平行に切断した断面図である。

【図3】 図2中A-A線断面図である。

【図4】 本発明による廃棄物からの活性炭製造装置の第2実施例の概略図である。

【図5】 本発明による廃棄物からの活性炭製造装置に用いることができる炭化炉の他の例をロータリキルンの軸線に平行に切断した断面図である。

10 【図6】 図5中B-B線断面図である。

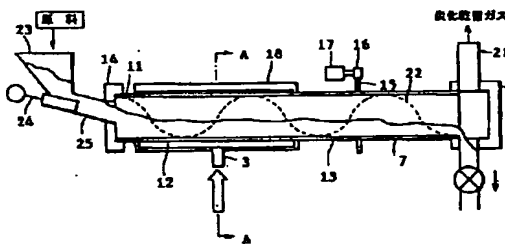
【図7】 図5中B-B線断面図である。

【図8】 従来技術から考えることができる活性炭製造装置の概略図である。

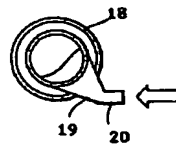
【符号の説明】

- 1…炭化炉
- 2…賦活炉
- 3…二次燃焼器
- 4…冷却器
- 5…貯蔵庫
- 6…燃焼器
- 7…水蒸気エジェクター
- 8…排出フィーダ兼破砕機
- 9…賦活炉ガス通気管
- 10…排出フィーダー兼破砕機
- 11…ロータリキルン
- 12…通気性部分燃焼炭化部
- 13…滞留部
- 30…炭化炉
- 31…ロータリキルン
- 32…通気性乾燥部
- 33…通気性部分燃焼炭化部
- 34…滞留部

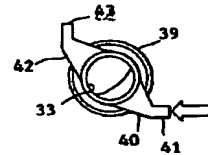
【図2】



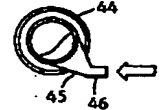
【図3】



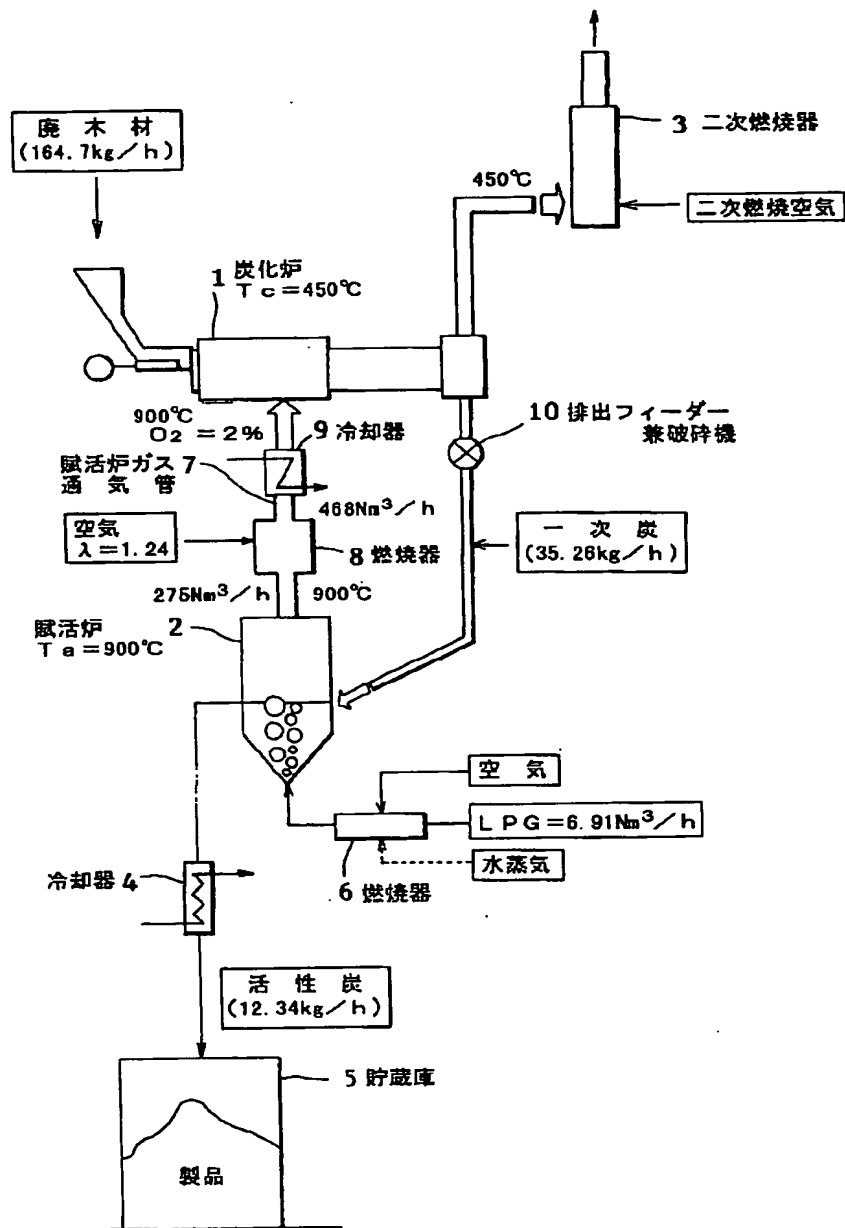
【図6】



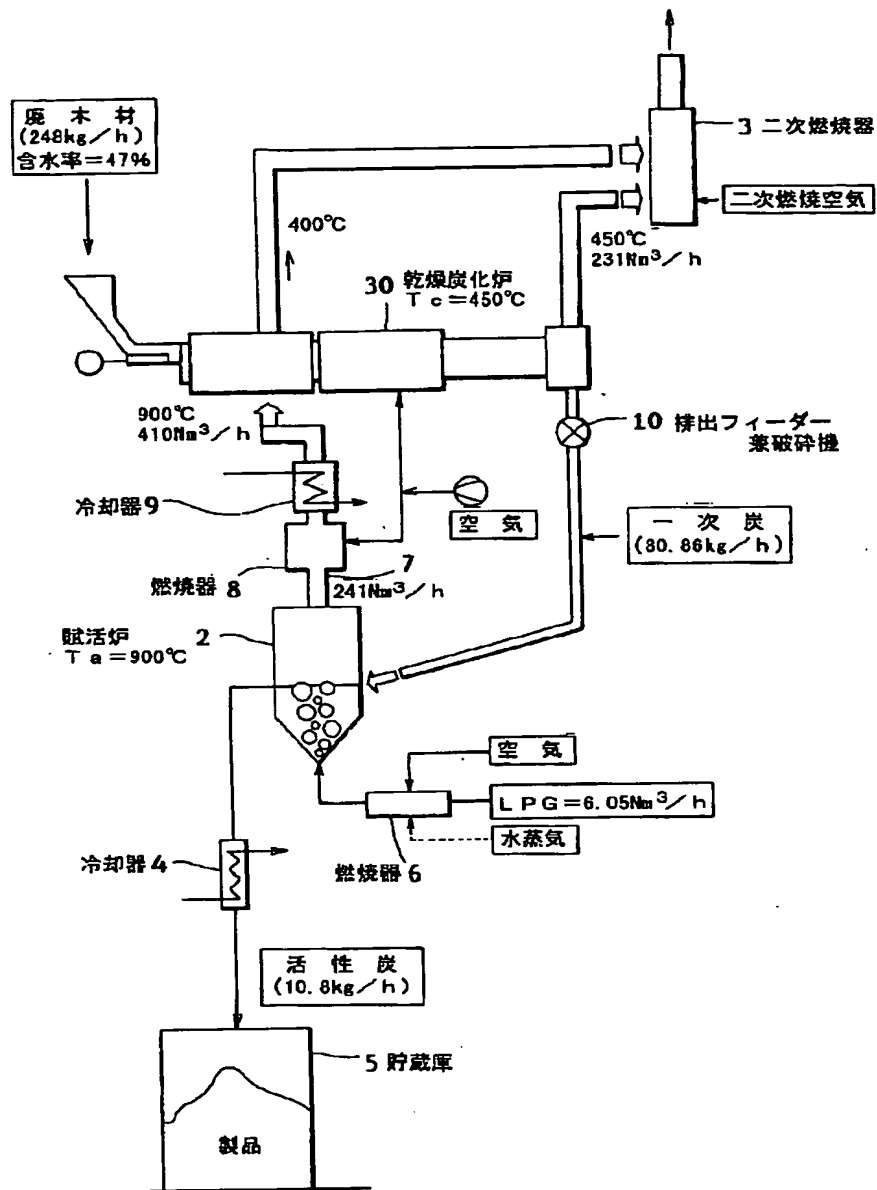
【図7】



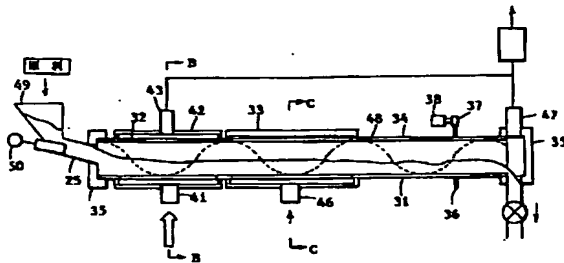
【図1】



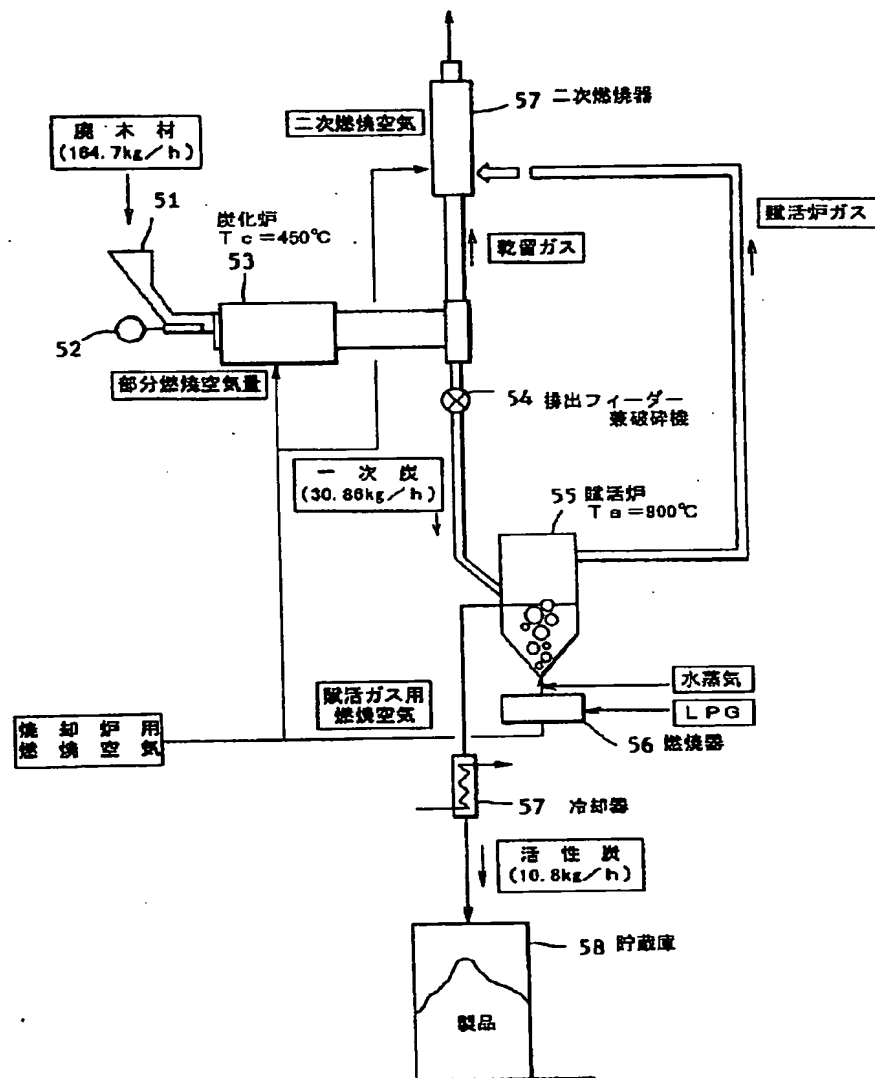
【図4】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

C10B 53/00

識別記号

ZAB

FI

B09B 3/00

ターム(参考)

ZAB

Fターム(参考) 4D004 AA01 AA31 BA03 BA10 CA04
CA26 CB05 CB09 CC03
4G046 HA09 HC14 HC23 HC26
4G075 AA23 AA37 AA44 AA62 AA63
BA06 BB02 BB10 BD14 CA02
CA63 EA07
4H012 HA06